



(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : B01J 8/00, 8/24, F27B 15/02		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/02654
(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. Januar 2000 (20.01.00)			
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/04526			(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CA, MX, TT, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Juli 1999 (01.07.99)			
(30) Prioritätsdaten: 198 30 697.0 8. Juli 1998 (08.07.98) DE			Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): METALLGESELLSCHAFT AG [DE/DE]; Bockenheimer Landstrasse 73-77, D-60325 Frankfurt am Main (DE).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HIRSCH, Martin [DE/DE]; Am Vogelschutz 5, D-61381 Friedrichsdorf (DE). ORTH, Andreas [DE/DE]; Römerstrasse 7, D-61381 Friedrichsdorf (DE). WEBER, Peter [DE/DE]; Feldstrasse 50, D-63546 Hammersbach (DE).			
(74) Gemeinsamer Vertreter: METALLGESELLSCHAFT AG; Bockenheimer Landstrasse 73-77, D-60325 Frankfurt am Main (DE).			

(54) Title: METHOD FOR REMOVING COARSE-GRAINED SOLIDS FROM A STATIONARY FLUIDIZED BED

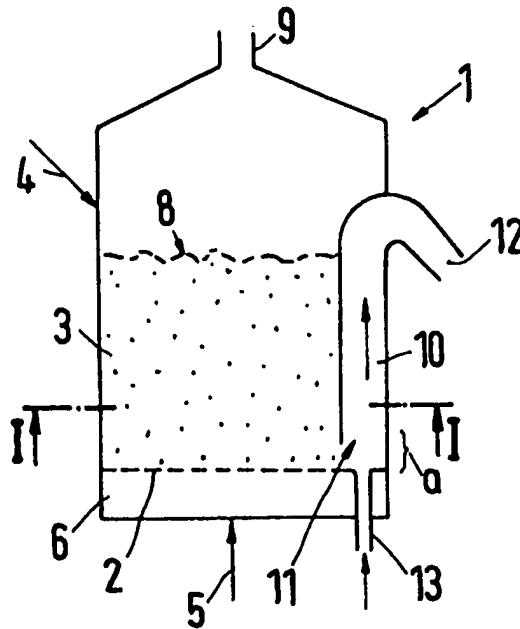
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM ENTFERNEN VON RELATIV GROBKÖRNIGEN FESTSTOFFEN AUS EINEM STATIONÄREN WIRBELBETT

(57) Abstract

According to the invention, a fluidizing gas is introduced upwards into the fluidized bed (3) through a valve grid (2), said stationary fluidized bed (3) containing solids with different grain sizes. A supply pipe (10) is disposed in the area of the fluidized bed, the mouth of said pipe being located above the valve grid (2) and its outlet (12) leading outwards from the fluidized bed (3). Part of the solids located above the valve grid (2) is blown into the supply pipe by a gas jet (13) which is directed upwards and fed separately from the fluidizing gas and pneumatically evacuated from the fluidized bed through the supply pipe (10). Normally, the flow speed of the gas in the supply pipe is at least two times higher than the speed of the fluidizing gas in the fluidized bed.

(57) Zusammenfassung

In das stationäre Wirbelbett (3), welches Feststoffe mit unterschiedlichen Korngrößen enthält, wird Fluidisierungsgas von unten durch einen Düsenrost (2) in das Wirbelbett (3) geleitet. Im Bereich des Wirbelbettes ist ein Förderrohr (10) angeordnet, dessen Mündung sich oberhalb des Düsenrostes (2) befindet und dessen Auslass (12) aus dem Wirbelbett (3) herausgeführt ist. Durch einen vom Fluidisierungsgas getrennt zugeführten, aufwärts gerichteten Gasstrahl (13) wird ein Teil der über dem Düsenrost (2) befindlichen Feststoffe in das Förderrohr geblasen und durch das Förderrohr (10) pneumatisch aus dem Wirbelbett herausgeführt. Üblicherweise ist die Strömungsgeschwindigkeit des Gases im Förderrohr mindestens doppelt so hoch wie die des Fluidisierungsgases im Wirbelbett.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren zum Entfernen von relativ grobkörnigen
Feststoffen aus einem stationären Wirbelbett

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entfernen von relativ grobkörnigen Feststoffen aus einem stationären Wirbelbett, welches Feststoffe mit unterschiedlichen Korngrößen enthält, wobei man Fluidisierungsgas von unten, durch einen Düsenrost verteilt, in das Wirbelbett leitet.

Stationäre Wirbelbetten dieser Art sind ganz allgemein bekannt, sie zeichnen sich durch eine mehr oder weniger genau definierte Bettoboberfläche aus, die sich etwa wie eine kochende Flüssigkeit bewegt. Bei längerem Betrieb des Wirbelbettes reichern sich Feststoffe mit relativ großer Korngröße im unteren Bereich des Bettens über dem Düsenrost an, da sie nicht oder kaum fluidisiert werden. Diese Anreicherung von Grobkorn kann in vielen Fällen störend sein, da sie zum Beispiel zu unterschiedlichen

Verweilzeiten der Feststoffe im Wirbelbett und auch zu Überhitzungen und Versinterungen in der Nähe des Düsenrostes führen kann. Der Abzug dieses Grobkorns unter Schwerkraftwirkung nach unten durch den Düsenrost oder seitlich durch die Behälterwand macht einen erheblichen apparativen und regeltechnischen Aufwand nötig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die sich im unteren Bereich eines stationären Wirbelbettes anreichernden, relativ grobkörnigen Feststoffe auf einfache Weise mindestens teilweise entfernen zu können. Erfindungsgemäß gelingt dies beim eingangs genannten Verfahren dadurch, daß man durch mindestens einen vom Fludisierungsgas getrennt zugeführten, aufwärts gerichteten Gasstrahl einen Teil der über dem Düsenrost befindlichen Feststoffe in ein Förderrohr bläst und diese Feststoffe durch das Förderrohr pneumatisch aus dem Wirbelbett führt. Da sich direkt über dem Düsenrost die relativ grobkörnigen Feststoffe anreichern, werden diese, soweit sie sich in unmittelbarer Nähe der Eintrittsöffnung des Förderrohrs befinden, zusammen mit dort befindlichem Feinkorn durch das Förderrohr aus dem Wirbelbett herausgeblasen. Die so herausgeförderten Feststoffe können außerhalb des Wirbelbettes zum Beispiel durch Siebung in Grob- und Feinkorn getrennt werden, wobei man zum Beispiel das Feinkorn direkt wieder in das Wirbelbett zurückführt und das Grobkorn zunächst zerkleinert oder es in einem zweiten Behälter einer speziellen Behandlung unterzieht.

Die Feststoffe im Wirbelbett können eine beliebige Temperatur aufweisen, das Kornspektrum kann Korngrößen etwa im Bereich von 0,1 bis 10 mm haben, doch gibt es für das Verfahren keine zwingenden Körnungsgrenzen.

Die Gasgeschwindigkeiten des Fluidisierungsgases liegen üblicherweise im Bereich von 0,1 bis 1 m/sec, wobei diese Zahlen hier, wie im folgenden, als Leerrohrgeschwindigkeiten gemessen werden. Ein oder mehrere Gasstrahlen werden von unten aufwärts gegen die Eintrittsöffnung des Förderrohrs gerichtet, sie reißen die Feststoffe mit und führen sie durch das Förderrohr, durch welches sie das Wirbelbett verlassen. Die Gasgeschwindigkeiten im Förderrohr sind üblicherweise mindestens doppelt so hoch wie die Geschwindigkeit des Fluidisierungsgases im Wirbelbett. Üblicherweise liegen die Gasgeschwindigkeiten im Förderrohr zwei- bis fünfmal so hoch wie im Wirbelbett.

Es kann ausreichen, im Wirbelbett ein einziges Förderrohr mit mindestens einem zugehörigen, von unten kommenden Gasstrahl zu installieren, doch können durchaus auch mehrere Förderrohre an unterschiedlichen Stellen im Wirbelbett angeordnet sein, denen jeweils mindestens ein Gasstrahl zugeordnet ist.

Ausgestaltungsmöglichkeiten des Verfahrens werden mit Hilfe der Zeichnung erläutert, es zeigt:

Fig. 1 in schematischer Darstellung einen vertikalen Schnitt entlang der Linie II - II in Fig. 2 durch einen Wirbelbettreaktor,

Fig. 2 einen horizontalen Schnitt nach der Linie I - I durch den Reaktor der Fig. 1 und

Fig. 3 einen vertikalen Schnitt durch einen Wirbelbettreaktor mit zwei Förderrohren.

Der Reaktor (1) der Fig. 1 und 2 weist über einem Düsenrost (2) ein stationäres Wirbelbett (3) auf. Feststoffe mit unterschiedlichen Korngrößen werden durch die Leitung (4) in den Reaktor gegeben, und Fluidisierungsgas wird durch die Leitung (5) herangeführt. Das Fluidisierungsgas tritt zunächst in eine Verteilkammer (6) ein, bevor es durch den Düsenrost (2) in das Wirbelbett (3) strömt. Das Wirbelbett weist eine Feststoffoberfläche (8) auf, durch die das Gas nach oben austritt, wobei ein gewisser Teil der feinkörnigen Feststoffe mitgeführt wird. Durch den Auslaß (9) verlässt das Gas den Reaktor und wird zum Beispiel einer nicht dargestellten Entstaubung zugeführt.

An der Wand des Reaktors (1), vergleiche Fig. 1 und 2, ist ein Förderrohr (10) angeordnet, welches eine Eintrittsöffnung (11) und einen Auslaß (12) aufweist. Die Eintrittsöffnung (11) liegt um die vertikale Strecke (a) über dem Düsenrost (2), wobei (a) üblicherweise 10 bis 500 mm beträgt. Unter dem Förderrohr (10) und auch unmittelbar unter dem Düsenrost (2) befindet sich eine vertikale

Gasleitung (13), durch die in nicht dargestellter Weise ein Gasstrahl von unten aufwärts durch die Eintrittsöffnung (11) in das Förderrohr (10) geblasen wird. Das obere Ende der Leitung (13) befindet sich etwa auf der Höhe des Düsenrostes (2), so daß Feststoffe aus dem Wirbelbett (3) ständig in den Wirkungsbereich des Gasstrahls fließen, der sie in das Förderrohr (10) hineinträgt und zum Auslaß (12) führt. Es kann zweckmäßig sein, die durch den Auslaß (12) kommenden Feststoffe, die relativ grobkörnig sind, einer Zerkleinerung oder aber einem nicht dargestellten zweiten Wirbelbett zuzuführen. Der Feinkornanteil der Feststoffe kann zuvor abgesiebt werden.

Die Zahl der im Wirbelbett eines Reaktors installierten Förderrohre ist beliebig wählbar. In Fig. 3 sind zwei Förderrohre (10a) und (10b) dargestellt, denen jeweils Gasleitungen (13a) und (13b) zugeordnet sind. Das Förderrohr (10a) ist etwas schräg nach oben geführt, und es ragt über die Wirbelbett-Oberfläche (8) hinaus. Demgegenüber liegt die obere Krümmung (15) des Förderrohrs (10b) im Wirbelbett (3) unterhalb dessen Oberfläche (8). Die Eintrittsöffnungen (11a) und (11b) der beiden Förderrohre der Fig. 3 sind nach unten etwas trichterförmig aufgeweitet, doch ist dies nicht unbedingt nötig. Die übrigen Bezugsziffern der Fig. 3 haben die bereits zusammen mit Fig. 1 und 2 erläuterte Bedeutung.

Beispiel:

In einen kontinuierlich betriebenen Wirbelschichtreaktor, der gemäß Fig. 1 und 2 ausgebildet ist, werden 1125 kg/h

Quarzsand aufgegeben. 90 Gew.-% des Sandes haben eine Körnung von 0,1 - 0,4 mm, 10 Gew.-% des Sandes eine Körnung von 0,5 bis 2,2 mm. Der Düsenrost (2) hat eine Fläche von 4,2 m², die Betthöhe beträgt 0,6 m. Zum Fluidisieren dient Luft, deren Leerrohrgeschwindigkeit im Bettbereich 0,2 m/s beträgt. Die dem Förderrohr (10) durch die Leitung (13) zugeführte Luft hat im Bereich der Mündung (11) eine Leerrohrgeschwindigkeit von 0,6 m/s. Das Förderrohr hat eine Querschnittsfläche von 166 cm², sein Abstand (a) vom Düsenrost beträgt 100 mm.

Während eines Betriebs von 4 Stunden Dauer wird der durch das Förderrohr herausgeblasene Sand in einem Behälter gesammelt. Die Gesamtmenge dieses Sandes beträgt 270 kg, davon haben 180 kg (= 66,7 Gew.-%) eine Körnung von 0,5 - 2,2 mm, so daß also Grobkorn bevorzugt ausgetragen worden ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entfernen von relativ grobkörnigen Feststoffen aus einem stationären Wirbelbett, welches Feststoffe mit unterschiedlichen Korngrößen enthält, wobei man Fluidisierungsgas von unten, durch einen Düsenrost verteilt, in das Wirbelbett leitet, dadurch gekennzeichnet, daß man durch mindestens einen vom Fluidisierungsgas getrennt zugeführten, aufwärts gerichteten Gasstrahl einen Teil der über dem Düsenrost befindlichen Feststoffe in ein Förderrohr bläst und diese Feststoffe durch das Förderrohr pneumatisch aus dem Wirbelbett führt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsgeschwindigkeit des Gases im Förderrohr mindestens doppelt so hoch wie die des Fluidisierungsgases im Wirbelbett ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Eintrittsöffnung des Förderrohrs 10 bis 500 mm oberhalb des Düsenrostes befindet.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem Wirbelbett durch das Förderrohr herausgeführten Feststoffe in ein zweites Wirbelbett geleitet werden.

Fig. 1

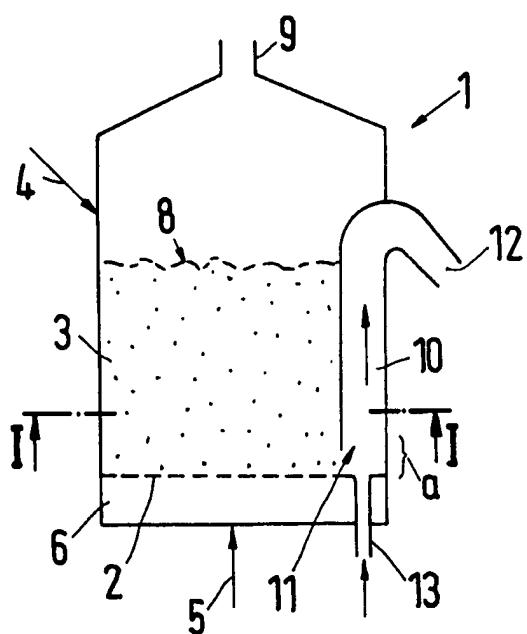


Fig. 2

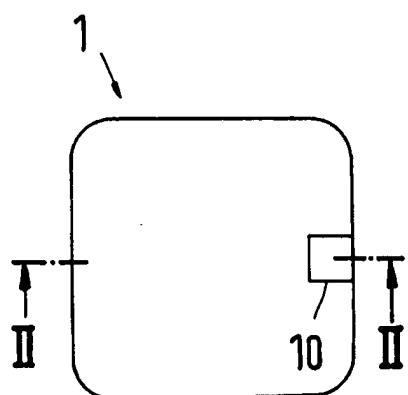
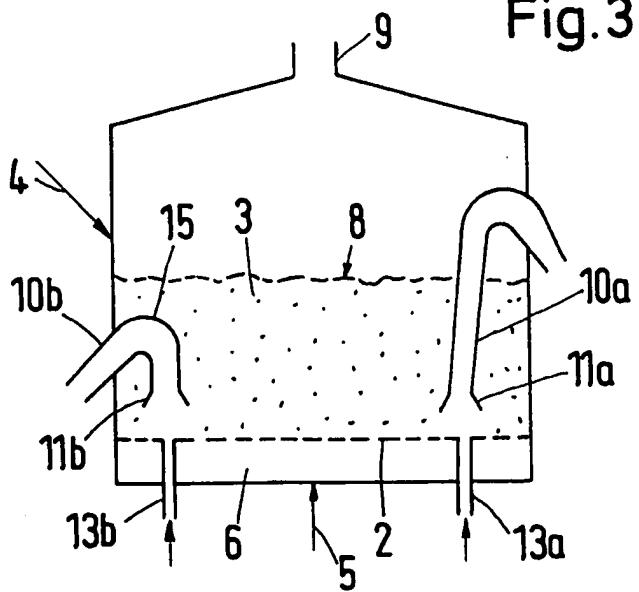


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/04526

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 B01J8/00 B01J8/24 F27B15/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 B01J F27B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 159 182 A (TUNZINI SAMES) 22 June 1973 (1973-06-22) page 1, line 33 -page 2, line 2 figure 1 ---	1
A	EP 0 728 714 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD ;SUMITOMO OSAKA CEMENT CO LTD (JP)) 28 August 1996 (1996-08-28) page 4, line 46 -page 5, line 17 figures 5,6 ---	1,4
A	GB 622 864 A (EDWARD JOHN CHALLIS, IMPERIAL CHEMICAL IND LTD) 9 May 1949 (1949-05-09) page 4, left-hand column, line 25 -right-hand column, line 86 figure 1 -----	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

26 October 1999

04/11/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vlassis, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 99/04526

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
FR 2159182	A 22-06-1973	NONE		
EP 0728714	A 28-08-1996	JP 2618836 B JP 8081245 A BR 9506358 A KR 139048 B US 5690730 A CN 1137786 A WO 9607622 A US 5788482 A		11-06-1997 26-03-1996 16-09-1997 27-04-1998 25-11-1997 11-12-1996 14-03-1996 04-08-1998
GB 622864	A	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/04526

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B01J8/00 B01J8/24 F27B15/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestpräilstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B01J F27B

Recherchierte aber nicht zum Mindestpräilstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 159 182 A (TUNZINI SAMES) 22. Juni 1973 (1973-06-22) Seite 1, Zeile 33 -Seite 2, Zeile 2 Abbildung 1	1
A	EP 0 728 714 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD ;SUMITOMO OSAKA CEMENT CO LTD (JP)) 28. August 1996 (1996-08-28) Seite 4, Zeile 46 -Seite 5, Zeile 17 Abbildungen 5,6	1,4
A	GB 622 864 A (EDWARD JOHN CHALLIS, IMPERIAL CHEMICAL IND LTD) 9. Mai 1949 (1949-05-09) Seite 4, linke Spalte, Zeile 25 -rechte Spalte, Zeile 86 Abbildung 1	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

^a Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Rechercheberichts

26. Oktober 1999

04/11/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vlassis, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/04526

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
FR 2159182 A	22-06-1973	KEINE			
EP 0728714 A	28-08-1996	JP	2618836 B		11-06-1997
		JP	8081245 A		26-03-1996
		BR	9506358 A		16-09-1997
		KR	139048 B		27-04-1998
		US	5690730 A		25-11-1997
		CN	1137786 A		11-12-1996
		WO	9607622 A		14-03-1996
		US	5788482 A		04-08-1998
GB 622864 A		KEINE			